

MARIA SCHIRLEY KAHLAU

**PROPOSTA DE APRIMORAMENTO NO SISTEMA DE ADMINISTRAÇÃO DE  
MATERIAL EM UMA EMPRESA PRESTADORA DE SERVIÇOS DE USINAGEM.**

Projeto Técnico apresentado à  
Universidade Federal do Paraná para  
obtenção do título de Especialista em  
Gestão da Qualidade.

Orientador: Prof. Joel Silva e Souza

CURITIBA

2005

# SUMÁRIO

	Pg
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	01
1.1. APRESENTAÇÃO	01
1.2. OBJETIVO GERAL	01
1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	01
1.4. JUSTIFICATIVAS	02
1.5. METODOLOGIA	02
<b>2. EMBASAMENTO TEÓRICO</b>	03
2.1. ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS	03
2.2. GESTÃO DE ESTOQUE	04
2.3. FERRAMENTAS DA QUALIDADE	05
2.3.1. FLUXOGRAMA	06
2.3.2. BRAINSTORMING	07
2.3.3. DIAGRAMA CAUSA-EFEITO	07
2.3.4. FOLHA DE VERIFICAÇÃO	08
2.3.5. PARETO	08
2.3.6. HISTOGRAMA	09
2.3.7. DIAGRAMA DE DISPERSÃO	10
<b>3. SITUAÇÃO ATUAL</b>	11
3.1 A EMPRESA	11
3.2. ORGANIZAÇÃO INTERNA	12
3.2.1. PROBLEMAS INTERNOS	12
3.2.2. FLUXOS DE PEÇAS ACABADAS	13
3.2.3. COMERCIAL	14
3.2.4. AQUISIÇÃO	15
3.2.5. PCP	16
3.2.6. PRODUÇÃO	17
3.2.7. ESTOQUE	17
3.3. DECISÕES TOMADAS	18
3.3.1. FOLHA DE VERIFICAÇÃO	18

3.3.2. PARETO .....	19
3.3.3. BRAISNTORMING .....	23
3.3.4. DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO .....	24
<b>4. PROPOSTA .....</b>	<b>25</b>
4.1. FLUXOS DOS PROCESSOS .....	25
4.1.1. AMBIENTE INTERNO – ALMOXARIFADO .....	25
4.1.2. CONTROLE DE MATERIAIS .....	26
4.2. INFORMATIZAÇÃO .....	27
4.3. MODELO DE DECISÕES .....	28
4.4. CRONOGRAMA DE ATIVIDAEDES.....	28
<b>5. CONCLUSÃO .....</b>	<b>30</b>
<b>REFEFÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>31</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>32</b>

## **INTRODUÇÃO**

### **1.1. APRESENTAÇÃO**

A administração de materiais tem grande importância em empresas, independente de seu porte. Sabe-se que pequenos detalhes são extremamente importantes em todas as atividades e decisões tomadas.

Pretende-se, com este trabalho, inicialmente fazer um diagnóstico identificando como são tomadas as decisões, para depois fazer uma proposta que possibilite utilizar as ferramentas da qualidade. Será abordada também a gestão de estoque e técnicas de aplicação.

No final do trabalho apresentam-se recomendações para a implantação de algumas técnicas da qualidade para a melhoria dos métodos de decisões.

### **1.2. OBJETIVO GERAL**

Este trabalho tem por finalidade, fazer uma proposta de melhoria nas decisões na área de Administração de Materiais em uma Empresa do ramo de prestação de serviços em usinagem.

### **1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) Diagnosticar o Sistema de Administração de Material da empresa prestadora de serviços de usinagem;
- b) propor aprimoramentos no Sistema de Administração de Materiais;
- c) propor plano de implantação dos aprimoramentos no Sistema de Administração de Materiais.

#### **1.4. JUSTIFICATIVAS**

A intenção do presente trabalho, do ponto de vista acadêmico é apresentar um projeto à Universidade Federal do Paraná para obtenção do título de Especialista em Gestão da Qualidade, desenvolvendo propostas de melhorias da administração de materiais.

Quanto à questão empresarial propõem-se um projeto de aprimoramento no Sistema de Administração de Materiais em uma empresa prestadora de serviços de usinagem.

#### **1.5. METODOLOGIA**

Inicialmente, escolhe-se um objeto de estudo na empresa em questão, que pode ser melhorado pela Gestão de Qualidade; neste caso a administração de materiais em uma empresa prestadora de serviços de usinagem.

Posteriormente, faz-se uma revisão bibliográfica das metodologias que se referem à Administração de Materiais e da Análise e Solução de Problemas, incluindo as principais ferramentas empregadas na organização com intuito de elucidar a aplicação e pertinência de cada instrumento.

Prepara-se um questionário para o responsável pelo almoxarifado, coleta-se os dados da entrevista, tabulando-os. Por fim, monta-se um novo Fluxograma de materiais com o auxílio bibliográfico e os fundamentos práticos viáveis.

## **2. EMBASAMENTO TEÓRICO-EMPÍRICA**

### **2.1. ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS**

A finalidade da Administração de Materiais é garantir que não haja descentralização dos processos industriais mantendo um nível de estoque adequado (ARAÚJO, 1993).

O planejamento e o controle de material é a função que se responsabiliza pelo dimensionamento dos estoques e dos critérios para o atendimento das áreas usuárias. Primeiramente a articulação com a área financeira, delimitando o valor para os estoques de modo a evitar problemas com o fluxo de caixa, e, posteriormente, com a área de produção para programar as necessidades de materiais e do emprego de técnicas estatística para o gerenciamento do estoque.

A classificação de material é realizada com o auxílio da catalogação e codificação dos materiais utilizados na empresa. Para executá-las é necessário não perder de vista a constante padronização dos materiais com a mesma finalidade e o conhecimento técnico das características e especificações desses materiais.

A função do armazenamento de material constitui-se em atividades básicas de recepção, estocagem, preservação e expedição de materiais da empresa, definindo os sistemas e as instalações desse armazenamento.

O inventário de material é a função responsável pela verificação da consistência do saldo físico com o saldo constante do controle físico e financeiro dos materiais. Na prática, é a tarefa de conferir se os gêneros, quantidades e qualidade dos materiais registrados, bem como seus custos; são equivalentes àqueles que de fato se encontram nos estoques. É indispensável o conhecimento de técnicas estatísticas e de planos de auditoria para executá-la de modo adequado.

Essa execução não dispensa a elaboração e resolução de inventários, a inspeção das instalações, as condições de armazenamento, a verificação do estado de conservação dos materiais e a compatibilização das incompetências apuradas no inventário.

## 2.2. GESTÃO DE ESTOQUE

CHING (2001) esclareceu que gestão de estoques consiste no registro dos dados reais que correspondem em planejamento e determinação dos valores que o estoque terá com o correr do tempo, bem como na determinação das datas de entrada e saída dos materiais e na determinação dos pontos de pedido de material.

A função básica que determina os objetivos de gestão de estoques pode ser atingida através da seguinte sequência:

- a) Conhecer a qualquer tempo o valor do estoque entre duas datas e por categoria, sabendo: nome do produto, código inteiro, preço médio, valor médio do item em estoque; valor médio total do estoque;
- b) comparar o custo da aquisição de um mesmo produto sabendo: nome do produto, nome do fornecedor, preço médio, total comprado de cada fornecedor e o total comprado do item;
- c) analisar quanto foi comprado de cada fornecedor entre duas datas e por categoria, sabendo, nome do fornecedor, nome do produto, quantidade pedida, preço unitário, o total de cada item o total comprado no período;
- d) controlar a movimentação de produto a produto no formato de unidades desejado;
- e) atribuir aviso prévio de alerta quando o mínimo do estoque for atingido;
- f) conhecer a posição física do estoque atual, sabendo o estoque mínimo e o estoque atual;
- g) saber quais os produtos cadastrados de cada fornecedor;
- h) listar todos os produtos e seus respectivos códigos internos;
- i) manter atualizada a ficha de estoque, diariamente;
- j) replanejar os dados quando houver razões para modificações;
- k) emitir solicitações de compra quando atingir ponto de ressuprimento;
- l) receber o material do fornecedor;
- m) identificar o material e armazená-lo;
- n) conservar o material em condições adequadas;
- o) entregar o material mediante requisição;

- p) atualizar a ficha de estoque e guardar a documentação de movimentação do material;
- q) organizar o almoxarifado e manter sua organização.

A administração do estoque deve fazer parte do propósito da empresa, pois está inteiramente ligada à gestão financeira. A estocagem é organizada, em resumo, separando-se matéria-prima, materiais de etapas do processo de fabricação, equipamentos de manutenção e instalação, materiais de embalagem e peças usinadas prontas.

Além disso, é importante obter e armazenar os seguintes dados: histórico de fornecimento por volumes, valores conforme período, por solicitação, solicitante, fornecedor, NF<sup>(1)</sup>, item, família, grupos, participações curvas ABC, condição de pagamento, controle de custos.

Estas informações são de suma importância na tomada de decisões diárias porque a despesa com suprimentos é um fator significativo, que pode resultar em custos desnecessários; mas isto só ocorre quando a política de compras, administração e armazenamento forem inadequados.

A administração de estoques é parte vital do composto logístico, representando de 25 a 40% dos custos totais, porção substancial do capital da empresa.

## **2.3. FERRAMENTAS DA QUALIDADE**

JURAN (1995) estabeleceu que para realinhar a organização no caminho da gestão da qualidade, com aprimoramento e melhoria dos níveis de desempenho dos processos, a administração precisa evoluir através de mudanças e rupturas com os paradigmas e práticas atuais. Este rompimento, que reconhece problemas, objetiva avanços da reorganização de toda a empresa em direção às melhores práticas gerenciais e resultados desejáveis.

(1) – NF: Nota Fiscal



Para tanto, exige-se um compromisso intenso, do departamento administrativo e funcionários, no sentido do aprimoramento constante da competência profissional. Torna-se necessário, portanto, sustentar este esforço com técnicas que possam facilitar a análise e o processo de tomada de decisão. Neste ambiente se enquadram as ferramentas e técnicas a fim de identificar o maior número possível de resultados indesejáveis (problemas) do processo e facilitar a tomada de decisões.

Assim, a seguir são apresentadas considerações gerais sobre as ferramentas que podem auxiliar na solução de problemas na qualidade dos serviços executados.

### **2.3.1. FLUXOGRAMA**

O fluxograma é uma representação gráfica destinada ao registro das diversas etapas que constituem um determinado processo, facilitando sua visualização e análise, ordenando a seqüência dessas etapas (OAKLAND, 1994).

No planejamento sistemático ou exame de qualquer processo, é necessário registrar as seqüências de eventos e atividades, estágios e decisões, de tal maneira que possam ser facilmente compreendidos e comunicados a todos.

As descrições que definem o processo devem possibilitar a sua compreensão e fornecer a base de qualquer exame crítico necessário para o desenvolvimento de melhorias, sendo estas descrições precisas, claras e concisas.

Quando se precisar fazer aprimoramento, deve-se ter o cuidado de, em primeiro lugar, registrar os fatos relativos aos métodos existentes. CAMPOS (1992) constatou que é importante que numa empresa já em operação os fluxogramas sejam estabelecidos de forma participativa.

O método usual de registrar fatos é descrevê-los; porém, não é conveniente fazê-lo quando se trata de registrar os processos complicados existentes em algumas organizações. Isto é particularmente verdadeiro quando se precisa fazer um registro exato de um processo longo, cuja descrição pode ocupar várias páginas e exige um estudo cuidadoso para daí se extraírem todos os detalhes.

### 2.3.2. BRAINSTORMING

O brainstorming é uma rodada de idéias, destinada à busca de sugestões através do trabalho de grupo, para inferências sobre causas e efeitos de problemas e sobre tomada de decisão (COSTA, 1991). E OAKLAND (1994) completa que é uma técnica usada para gerar idéias rapidamente e em quantidade que pode ser empregada em várias situações.

No dia a dia das empresas, os profissionais se colocam frente a um problema e fica difícil sair de situações inusitadas. Por mais bem treinados que estejam, surge o impasse. Isso se deve, muitas vezes, à própria base de conhecimento, recebida em treinamentos, ou mesmo durante a formação acadêmica, que privilegia um enfoque rígido de pensamento (OLIVEIRA, 1996).

O brainstorming busca romper com este paradigma na abordagem das questões. Espera-se liberar os membros da equipe de formalismos limitantes, que inibem a criatividade e, portanto, reduzem as opções de soluções e meios. Busca-se encontrar a diversidade de opiniões e idéias. Por estes motivos, talvez esta seja a técnica mais difícil de ser utilizada, pois está mais centrada na habilidade e vontade das pessoas, do que em recursos gráficos ou matemáticos.

Não existe um número fixo de pessoas para participar de uma sessão de brainstorming. O ideal é que tenham em torno de 10 a 12 pessoas, a fim de evitar muita dispersão do grupo. O sucesso do brainstorming deve ser medido constantemente, para que seja aprimorada sua aplicação. O desempenho da equipe poderá ser monitorado, por exemplo, através de gráficos, cuja representação evidencie aspectos relevantes (OLIVEIRA, 1996).

### 2.3.3. DIAGRAMA DE CAUSA-EFEITO

Este diagrama, também chamado de "diagrama espinha de peixe" ou "diagrama de Ishikawa", foi criado para que todas as pessoas da empresas pudessem exercitar a separação dos fins de seus meios (CAMPOS, 1992). COSTA (1991) acrescenta que é uma ferramenta destinada a relacionar causas de desvios e trata-se de um instrumento voltado para a análise de processos produtivos.

Sua forma é similar à espinha de peixe, onde o eixo principal mostra um fluxo

de informações e as espinhas, que para ele se dirigem, representam contribuições secundárias ao processo sob análise. O diagrama ilustra as causas principais de uma ação, ou propriedade, para as quais convergem subcausas (causas menos importantes), levando ao sintoma, resultado ou efeito final das interações e dos reflexos isolados dessas causas, permitindo a visualização da relação entre as causas e os efeitos delas decorrentes.

Aplica-se na análise de defeitos, falhas, perdas e desajustes do produto à demanda, no estudo de melhorias ocorridas acidentalmente que se deseja perenizar ou, ainda, na estruturação de decisões relativas à situações que devem ser mantidas ou eliminadas (PALADINI, 1994).

#### **2.3.4. FOLHA DE VERIFICAÇÃO**

Uma das etapas mais críticas do processo de solução de um problema, ou de pesquisa, de uma forma geral, consiste na coleta de dados - conjunto de técnicas que, com o emprego de uma "folha de verificação" apropriada, permite a obtenção dos dados necessários a um tratamento estatístico específico (OLIVEIRA, 1996).

Diz-se crítica, pois se não for realizada corretamente comprometerá toda a análise que possa vir a segui-la e, conseqüentemente, as informações. Como a qualidade é intensiva em informações, há a necessidade de organização rigorosa para que não ocorra desperdício de tempo e recursos numa atividade frustrada.

De acordo com BRASSARD (1994) para facilitar o trabalho do coletor e do analista, é utilizada a folha de verificação, que se constitui em uma ferramenta para reunir dados e também um ponto lógico para iniciar a maioria dos controles de processo ou dos esforços para a solução de problemas, verificando assim, com que freqüência certos eventos ocorrem.

#### **2.3.5. PARETO**

O Diagrama de é uma forma especial do gráfico de barras verticais que nos permite determinar quais problemas resolver e qual a prioridade, e é elaborado com base em uma folha de verificação ou qualquer outra fonte de dados (BRASSARD, 1994).

Este princípio também conhecido como "Leis 20/80" (CAMPOS, 1992) podem ser detalhadas nas mais variadas formas. Dentre elas, pode-se citar:

- \* 20% do tempo dependido com itens importantes são responsáveis por 80% dos resultados;
- \* 20% do tempo que é gasto em planejamento, economiza até 80% do tempo de execução;
- \* 20% dos clientes representam 80% do faturamento global;
- \* 20% dos correntistas são responsáveis por 80% dos depósitos;
- \* 20% das empresas detêm 80% do mercado;
- \* 20% dos defeitos são responsáveis por 80% das reclamações;
- \* 20% dos clientes são responsáveis por 80% das vendas.

### **2.3.6. HISTOGRAMA**

São gráficos de colunas que mostram de maneira visual muito clara, a frequência com que ocorre um determinado evento ou um grupo de eventos (OAKLAND, 1994).

Os histogramas mostram, de maneira visual muito clara, a frequência com que ocorre um determinado valor ou grupo de valores. Podem ser usados para apresentar tanto atributos como dados variáveis e é um meio eficaz de se comunicar diretamente ao pessoal que opera o processo e o resultado dos esforços.

A construção do histograma é muito simples. Basta associar, na reta horizontal, as medidas (ou intervalos que as representem); na reta vertical, estão as frequências de ocorrência de cada medida ou cada intervalo. A estrutura da curva de dados aparece por sobre retângulos levantados, a partir dos intervalos de medidas, demonstrado por BRASSARD, 1994.

### **2.3.7. DIAGRAMA DE DISPERSÃO**

Diagrama que permite a identificação do grau de relacionamento entre duas variáveis consideradas numa análise, ou seja, é útil para estabelecer associação, se existir, entre dois parâmetros ou dois fatores (OAKLAND, 1994).

Resultam de simplificações efetuadas em procedimentos estatísticos usuais e são modelos que permitem rápido relacionamento entre causas e efeitos.

Dependendo da tecnologia, freqüentemente é útil estabelecer associação, se existir, entre dois parâmetros ou dois fatores. Uma técnica para iniciar tal análise é um simples gráfico X-Y dos dois conjuntos de dados. O agrupamento de pontos resultantes no diagrama de dispersão revelará se existe ou não uma correlação forte ou fraca, positiva ou negativa entre os parâmetros.

### **3. SITUAÇÃO ATUAL**

#### **3.1. A EMPRESA**

Fundada há 16 anos, a TF Metalúrgica é especializada em usinagem de precisão (peças especiais mediante amostras ou desenhos), execução de projetos fornecidos pelos clientes, bem como, nacionalização de peças.

Em 1998 a empresa mudou-se para sede própria, atendendo 95% de sua capacidade de produção ao mercado de telecomunicações. Apresentando dificuldades financeiras e iniciando atendimento a um novo mercado de prestação de serviços, com a grande produção de peças pequenas, fez fusão com a empresa FM especializada em produção com tornos automáticos. Sob nova direção a empresa iniciou um processo de crescimento e desenvolvimento tecnológico.

A empresa dedica-se à produção de usinados de pequeno porte, sob encomenda, nas especificações e dimensões exigidas, oferecendo soluções aos clientes dos ramos automobilísticos, construção civil, telecomunicações, moveleiro, informática entre outros. O conjunto de atividades planejadas abrange os processos de produção de produtos como parafusos, prisioneiros, porcas, eixos, rebites, buchas, arruelas, pinos e produtos especiais conforme projeto do cliente.

Atualmente conta com um quadro de 40 funcionários, 2 turnos de produção e faturamento anual aproximado de R\$ 2000. Localizada em Curitiba, no bairro do Boqueirão com área total de 600m<sup>2</sup> de construção industrial e escritório.

Possui um Sistema de Gestão da Qualidade certificada pela Tecpar de acordo com a NBR ISO 9001:2000. A gestão da qualidade, envolvendo todas as atividades que determinam a Política da Qualidade, os objetivos e responsabilidades da Direção foram projetadas para cobrir situações consideradas essenciais.

### 3.2. ORGANIZAÇÃO INTERNA

A empresa é constituída de acordo com o seu organograma funcional apresentado a seguir:

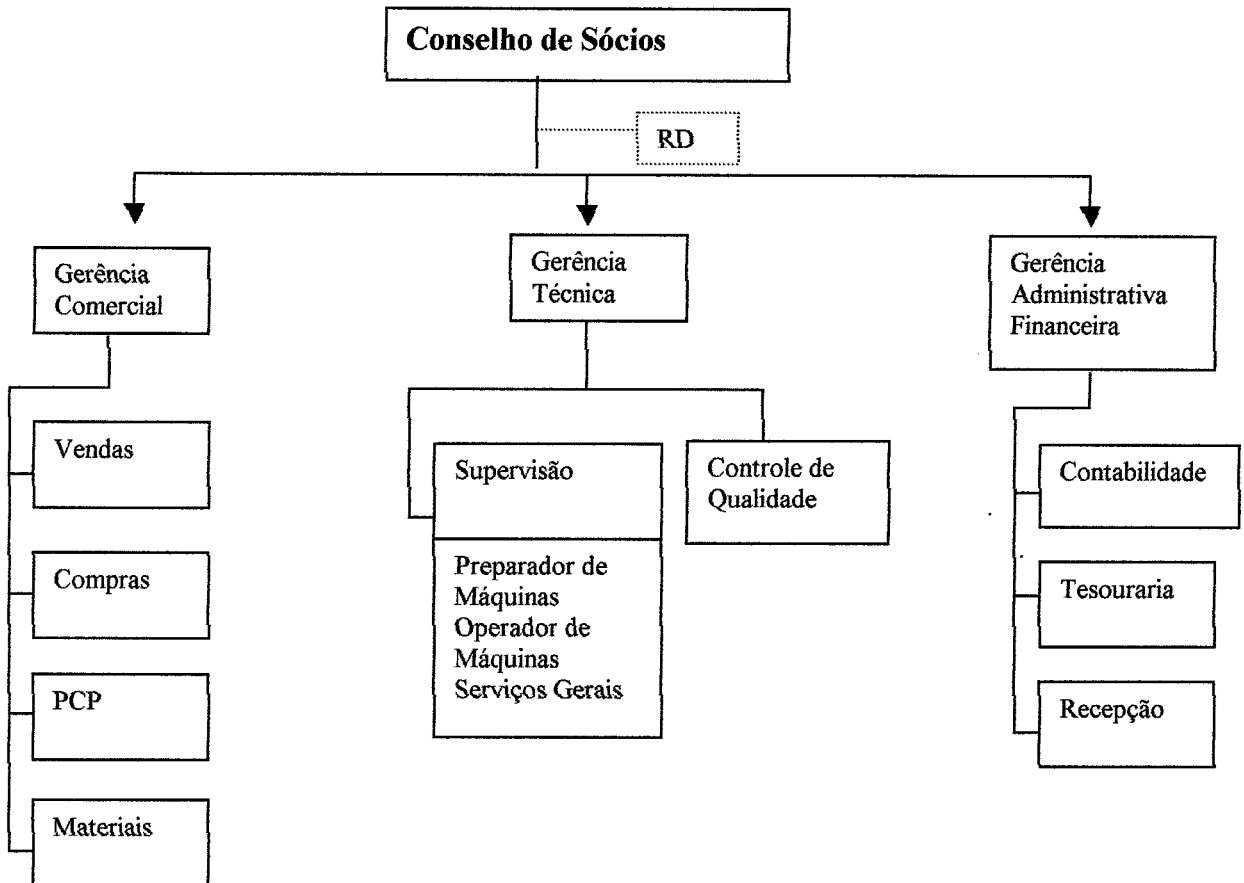


Figura 1 – Organograma funcional da empresa

#### 3.2.1. PROBLEMAS INTERNOS

Para resolver os problemas a empresa adota a postura de que estes podem ser resolvido dentro da organização em nível de gerência. Entretanto, se envolver outros gestores da organização encaminha-se para a reunião de análise crítica pela direção.

Dentre vários ocorridos, o objeto do estudo deste projeto é o elevado número de peças acabadas em estoque. A empresa não utiliza nenhuma metodologia para resolver o problema encontrado

O controle de Qualidade pretende encontrar soluções e não identificar as causas do problema.

### 3.2.2. FLUXOS DE PEÇAS ACABADAS

A empresa adota o sistema de organização do processo que engloba o planejamento, conformação e coordenação de sistema de trabalho. A seqüência e a interação dos processos, descrita a seguir, engloba uma parte da administração de materiais: o estoque (objeto de estudo).

Comercial	Aquisição	PCP	Produção	Estoque
Requisito especificados pelo cliente	Seleção de fornecedores.	Planejamento dos documentos para produção.	Planejamento e controle da produção.	Armazenamento de matéria-prima e peças acabadas.
Negociação	Compra de matéria-prima e materiais auxiliares.		Realização do produto.	

Figura 2 – Fluxos do processo

### 3.2.3. COMERCIAL

Atualmente, o planejamento da realização do produto inicia-se com a verificação pelo Gerente Comercial. A organização consegue atender a todos os requisitos do cliente, não só qualitativos como também quantitativos, por exemplo prazos. São verificados também requisitos não declarados pelo cliente, necessários para os processos da organização.



O fluxograma a seguir detalha os passos seguidos durante a análise.

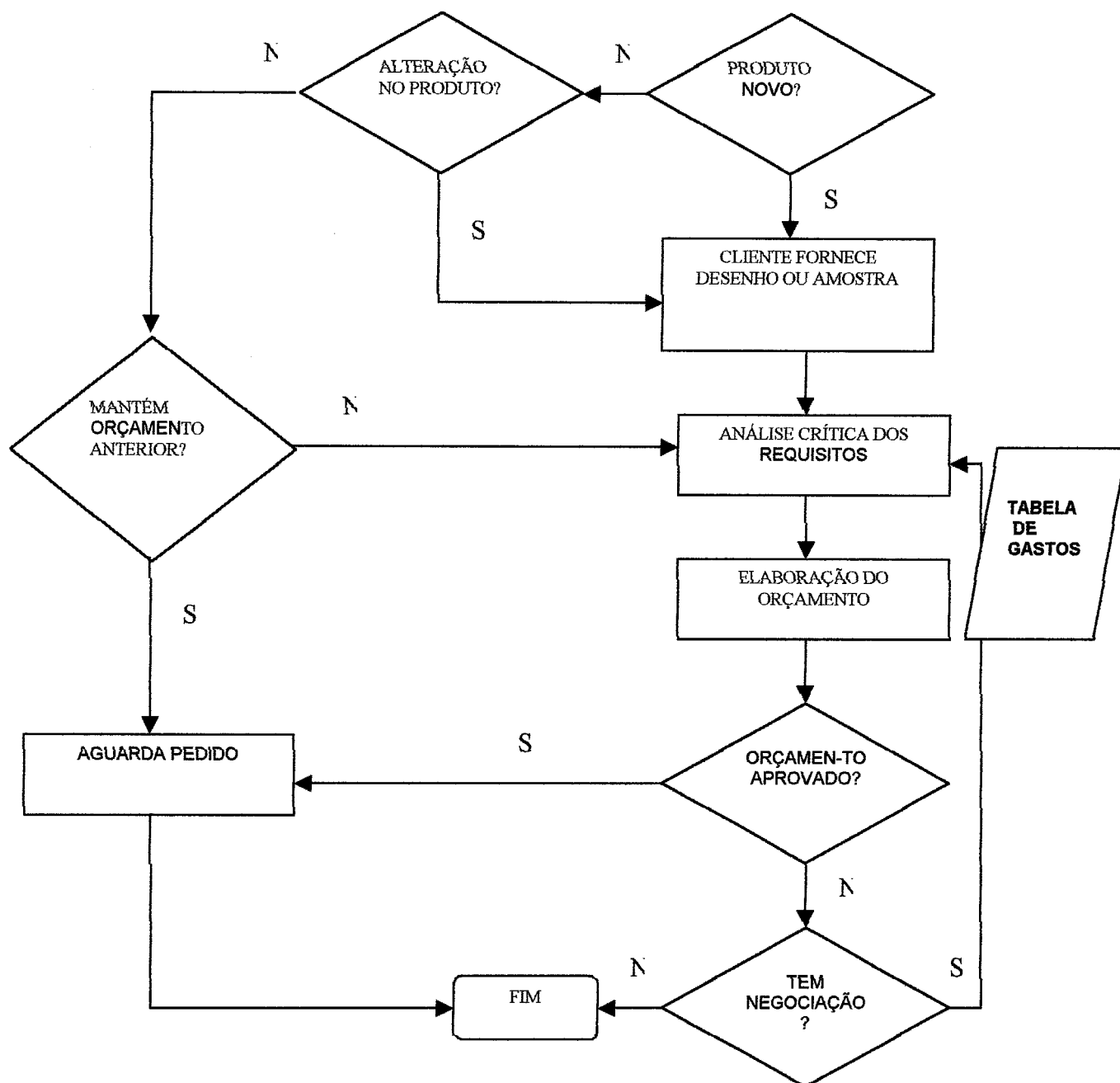


Figura 3 - Fluxograma da negociação

### **3.2.4. AQUISIÇÃO**

Para atender as necessidades de seus clientes a empresa compra de terceiros material auxiliar, matéria-prima e serviços externos. Com base no histórico de fornecimento, a organização mantém um cadastro atualizado de fornecedores liberados.

O processo de aquisição inicia-se com a verificação pelo auxiliar do PCP no estoque de matérias primas a existência do material e quantidade suficiente para a fabricação do produto. Na falta deste, elabora uma solicitação do material, descrevendo o tipo e quantidade calculada para o lote do pedido, acrescentando uma porcentagem maior na quantidade para a perda que poderá ocorrer na preparação da máquina.

### **3.2.5. PCP**

O Auxiliar de PCP recebe a lista de pedidos do Auxiliar de escritório, localiza os pedidos novos e verifica se existe no estoque peças prontas. Se houver peças prontas e a quantidade confere com o pedido envia para a expedição. Não havendo peças em estoque o auxiliar de PCP organiza e emite todos os documentos para a fabricação.

Utilizando-se do desenho da peça, que é propriedade do cliente, torna-se possível para o auxiliar de PCP , calcular o material necessário para a produção do lote solicitado. O auxiliar do PCP especifica o tipo de material e calcula a quantidade de matéria-prima que será utilizada na fabricação do lote.

A aquisição é realizada pelo Gerente Comercial que efetua a compra através de uma “ordem de compra”. No recebimento do material o auxiliar do PCP entrega todo o material para a produção, anotando na “ordem de produção” a quantidade e material liberado para a produção. A quantidade solicitada na ordem de produção, muitas vezes, não confere com o procedimento realizado, que é utilizar toda a matéria prima adquirida, ocasionando sobras de peças acabadas.

A interface do PCP e a fabricação é demonstrada a seguir através do fluxograma.

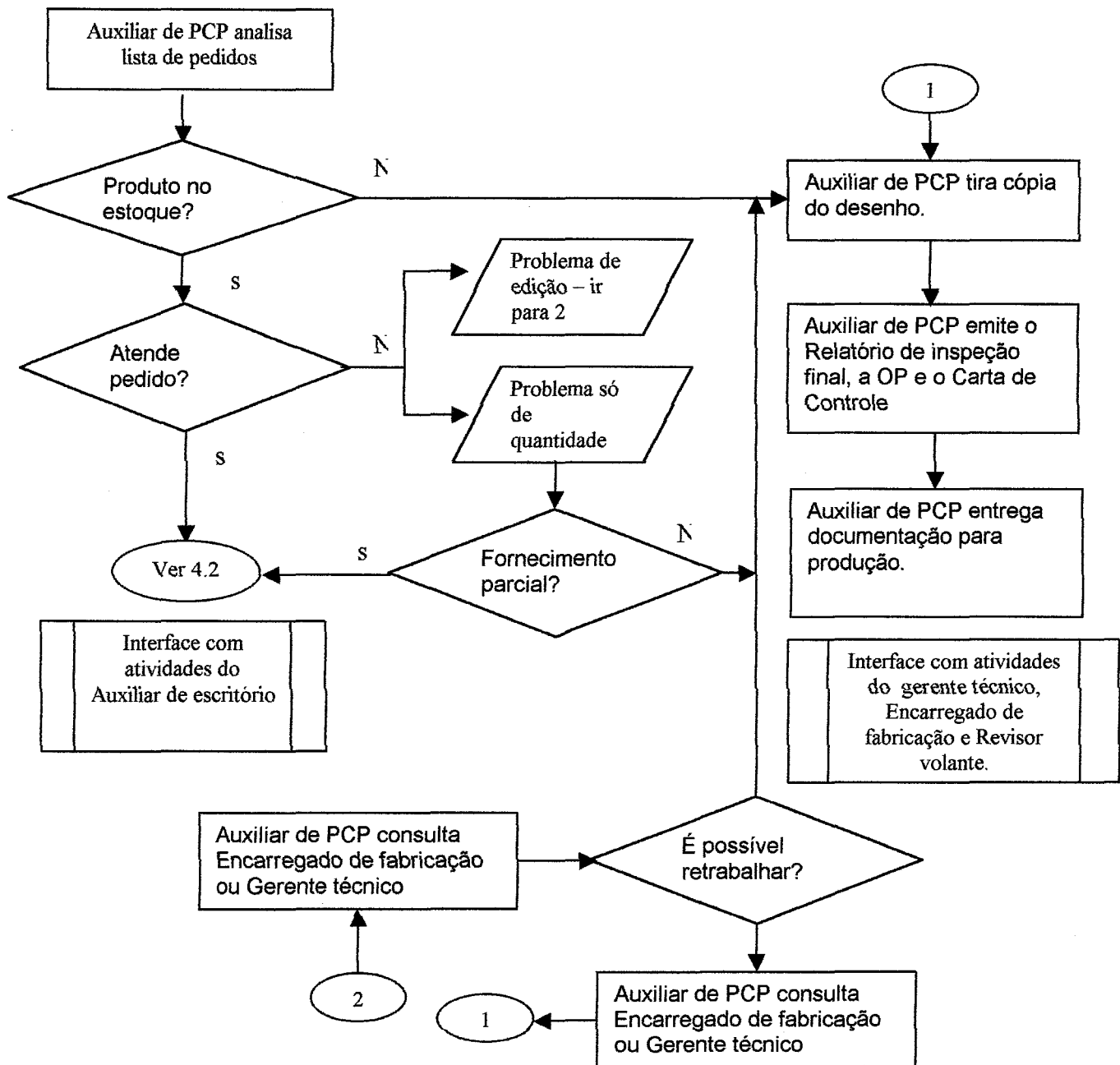


Figura 4 – Interface PCP fabricação

### **3.2.6. PRODUÇÃO**

O planejamento da produção faz-se pelo Gerente Técnico que recebe do auxiliar do PCP a documentação para a fabricação do produto. Os documentos utilizados são a Ordem de Produção que contempla o nome do cliente, código do desenho, edição, pedido de compra, prazo de entrega e quantidade a ser produzida.

No início da produção solicita-se ao almoxarife a matéria-prima, conforme especificada na documentação. Matéria-prima é separada e levada até a máquina. Também registra-se o número da Nota Fiscal de compra e quantidade liberada para os operadores de máquina. A instrução atualmente dá-se para utilizar todo o material liberado e as sobras armazenadas no estoque de peças prontas.

A produção e controle de produção faz-se pelo operador de máquinas conforme especificado na Ordem de produção e desenho. Realiza também o controle do produto em fabricação conforme frequência de inspeção e medidas indicadas no formulário Carta de Controle.

Todos os produtos fabricados pela empresa, antes de serem enviados aos clientes passam pela inspeção final. A inspeção é realizada após o produto chegar ao local designado, na área de inspeção final, juntamente com a documentação. Procede-se a inspeção e a liberação para a expedição da quantidade de peças solicitadas na Ordem de Produção, as sobras enviadas ao almoxarifado para o estoque.

### **3.2.7. ESTOQUE**

O estoque da empresa encontra-se no Almoxarifado. Somente um funcionário atende grande parte do fluxo de materiais exercendo diversas funções. Também é de sua responsabilidade a elaboração dos documentos para a produção e solicitação de matéria-prima, materiais auxiliares e outros.

Todas as sobras de peças acabadas são identificadas e armazenadas no almoxarifado. As sobras das peças são resultados da produção maior que o lote encomendado. As peças armazenadas podem ser adquiridas posteriormente pelo Cliente, mas não há garantias para a compra, podendo o produto ter uma modificação de projeto e ficar alienado.

Existem controles em planilhas de excell apenas para lançamento quando da compra de matéria prima e ferramental. Estes controles não fornecem dados para relatórios mensais de estoque mínimo, ferramental recuperado e quantidade de saída de peças acabadas.

### 3.3. DECISÕES TOMADAS

Utilizando-se as ferramentas da qualidade torna-se possível fazer um diagnóstico do Sistema de Administração de Materiais da empresa .

Esta fase envolveu diretamente as operações logísticas e materiais, e as áreas da empresa ligadas ao almoxarifado.

#### 3.3.1. FOLHA DE VERIFICAÇÃO

Inicialmente utilizou-se a ferramenta folha de verificação para a coleta de dados elaborada especificamente para a pesquisa dos produtos em estoque no almoxarifado.

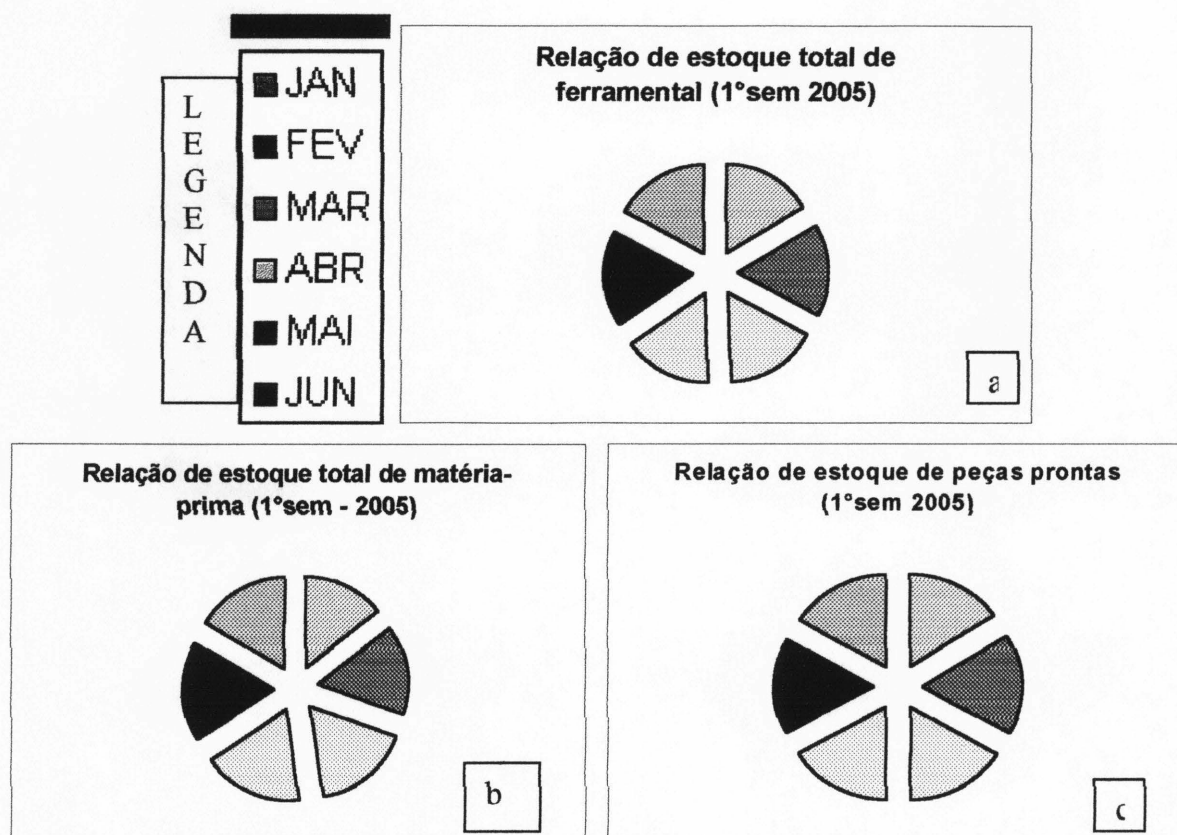
A coleta de dados realizada através da ferramenta Folha de Verificação, apresentou o levantamento de todos os materiais do almoxarifado. A obtenção de dados permitiu gerar uma tabela com os produtos em estoque:

Cliente	Item/Código	Quantidade	Preço	Valor Total
A	019658-001	1.500	R\$ 0,35	R\$ 525,00
B	021356-002	540	R\$ 0,75	R\$ 405,00
C	015258-001	230	R\$ 1,20	R\$ 276,00

Tabela 1 - Pesquisa de produtos em estoque

### 3.3.2. PARETO

Passadas as informações para o Diagrama de Pareto, foi possível verificar de maneira visual muito clara, a freqüência com que ocorreu um determinado valor ou grupo de valores do material estocado e controlado.



Gráficos - 1: a) Comparativo do total em estoque de ferramentas; b) Comparativo do total em estoque de matéria-prima; c) Comparativo do total em estoque de peças prontas.

Observando-se os gráficos nota-se que em todos os meses do primeiro semestre de 2005 todos os produtos não variam em quantidades de custo em estoque, demonstrando que há um armazenamento sem controle, pois se mantém um estoque que não é verdadeiramente utilizado. Um importante dado é saber que este valor de estoque não é o mínimo.

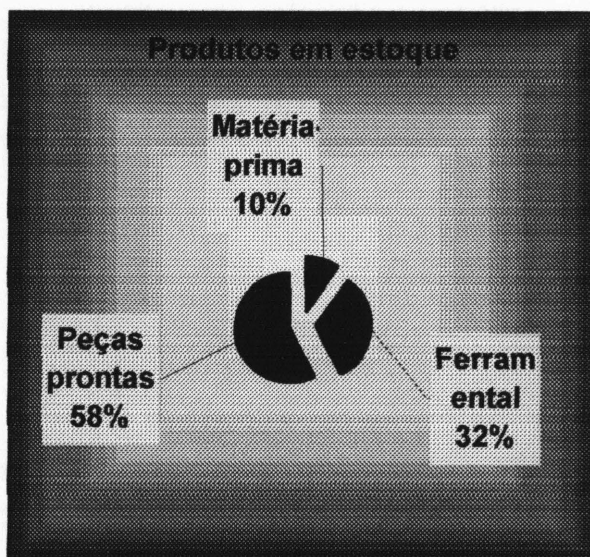


Gráfico 2 : Comparativo entre as diferentes categorias dos produtos em estoque, relativo ao 1º semestre de 2002.

Nos gráficos 1 (a, b e c) nota-se que, pelo motivo do formato dos gráficos, não é possível uma comparação de valores entre todos os produtos do estoque. No gráfico 2 observa-se que a categoria de maior custo em estoque é as peças prontas. Isto ocorreu porque a cada pedido é utilizada toda a matéria-prima comprada para o lote; afirmativa confirmada quando é identificado no gráfico apenas 10% do total em estoque de matéria-prima.

De cada categoria contida em estoque, existe um produto que se destaca em maior quantidade de custo acumulado, como é mostrado nos gráficos 3,4 e 5. Mas mesmo que o aço (R\$ 53,11/Kg)\* destaque entre as matérias-primas e as pastilhas (R\$ 14,18/Kg)\* nas ferramentas, não há maior custo acumulado que peças prontas da empresa Andrew (R\$ 49,33/Kg)\*.

\* valores semestrais médios, de acordo com tabela em anexo 1.

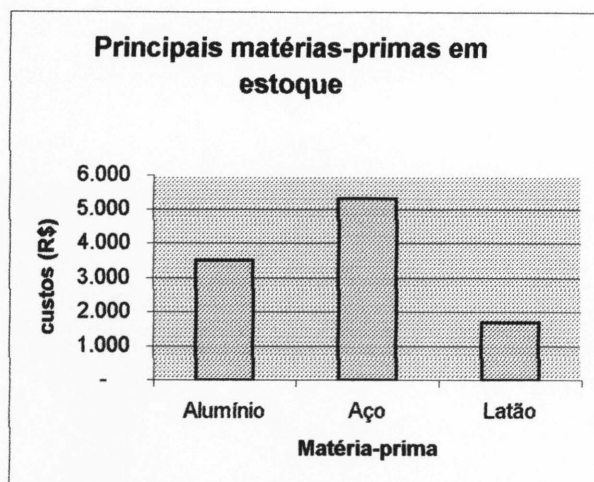


Gráfico 1 – Comparação de custos entre as principais matérias-primas em estoque.

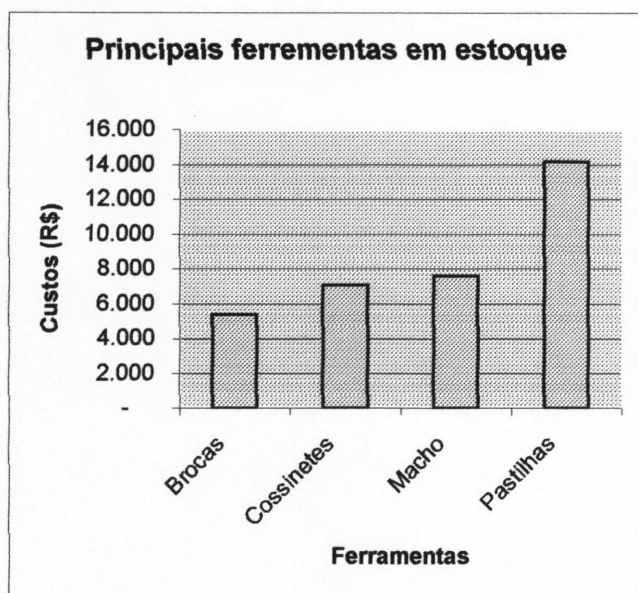


Gráfico 2 – Comparação de custos entre as principais ferramentas em estoque.

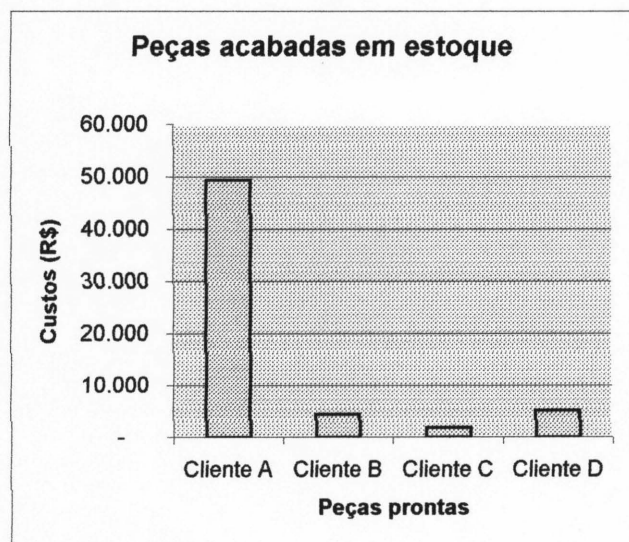


Gráfico 3 – Comparação de custos entre as principais peças acabadas em estoque, de acordo com o cliente.



No gráfico 3 encontra-se o maior problema em estoque. Isto ocorre porque toda matéria-prima comprada para fazer as peças da empresa “A” é utilizada, usinando-se peças em maior quantidade que o pedido; imaginando-se, sem qualquer consulta a essa empresa, que serão feitos novos pedidos das mesmas.

Existem em estoque peças prontas armazenadas cerca de 5 anos, e nesse período um número não significativo (em relação ao montante) de peças foram compradas. Muitas empresas compradoras foram informadas das peças em estoque, sugerindo-se novo pedido, com a possibilidade de pagamento em maior prazo, mas grande parte destas empresas não se interessou na “oferta”.

Outro problema é o espaço físico, que não comporta adequadamente tudo o que precisa ser armazenado, e as peças prontas representam 30% deste local.

Ocorreu, algumas vezes, que muitas peças foram vendidas para a sucata por R\$ 0,20 o Kg. Este valor representa 15 vezes a mais do custo de compra do Kg do aço (R\$3,00)\*\*, 65 vezes do Kg de alumínio (R\$13,00)\*\* e 75 vezes do Kg do latão (R\$ 15,00)\*\*; e geralmente o custo mensal de matéria-prima representa 40% do faturamento mensal. Além disso, custos com mão-de-obra, que também representa outros 40 % desse faturamento.

O índice de perda de matéria-prima devido à produção de dimensões erradas, tratamentos de superfície e por deteriorização pela ferrugem são insignificantes em relação aos custos do montante geral.

Nas ferramentas em estoque, mesmo estando em 2º lugar dos custos contidos no almoxarifado, há grandes perdas por causa do controle ineficiente. As ferramentas não são registradas quando compradas, somente quando retiradas do almoxarifado, e mesmo assim, não são coletadas a informações do motivo de troca e nem quantas ferramentas permaneceram em estoque. Perde-se muito tempo na procura destas e compra-se quando não há mais nenhuma ferramenta no estoque ou quando estas não são encontradas.

A falta de controle não permite estoque mínimo e nem mesmo calcular os custos mensais finais de todas as ferramentas utilizadas e compradas. Outro problema que ocorre é que não existem ordens de compras para ferramentas e insumos, o mesmo é feito verbalmente e não há registro para comprovação do produto adquirido.

Material de embalagem, material de limpeza, material de segurança, não têm controle pelo almoxarifado. Ocorre também que o sistema informatizado informa somente compra do produto e preço do dia.

E a não aceitação de novas idéias para o fluxo do almoxarifado, pelo funcionário responsável, gera dificuldades de logística e gastos desnecessários.

### **3.3.3. BRAINSTORMING**

Utilizando-se a técnica da tempestade de idéias tornou-se possível fazer um diagnóstico do Sistema de Materiais da empresa e permitiu a identificação do problema.

O grupo de trabalho foi composto de 4 pessoas ligadas a direção da empresa que apresentaram suas idéias.

As regras utilizadas para aplicação da técnica:

1. É proibido criticar. Apontado o problema o grupo definiu o assunto a ser discutido e as informações foram levantadas, dando oportunidade para todos pensarem.
2. Todas as idéias são bem aceitas. Uma vez iniciada a sessão, cada membro do grupo manifestou sua idéia, sendo a mesma registrada no Flip Chart.
3. Quantidade acima da qualidade. Nesta fase priorizou-se as idéias, determinou as mais importantes. As causas do elevado estoque de peças acabadas apontaram a liberação da utilização de toda a matéria prima por parte do depto. comercial como ponto inicial do problema.
4. Toda idéia deve ser registrada. Todas as idéias foram registradas, e houve consenso para escolher os critérios de avaliação, seguindo a economia de custos; melhoria da qualidade; potencial para sucesso. Surgiram pontos importantes para estudo posterior como: tempo de preparação da máquina para produzir pequenos lotes. Conforme o cliente, torna-se econômico produzir uma maior quantidade de peças, armazenar no almoxarifado, para uma eventual compra.
5. O grupo entende que há a necessidade de novos acompanhamentos da saída do estoque de peças acabadas, apontando a periodicidade e levantamento de

custos. Posteriormente, elaborar novos procedimentos para o sistema de administração de materiais, no que tange o estoque de peças acabadas.

### 3.3.4. DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO

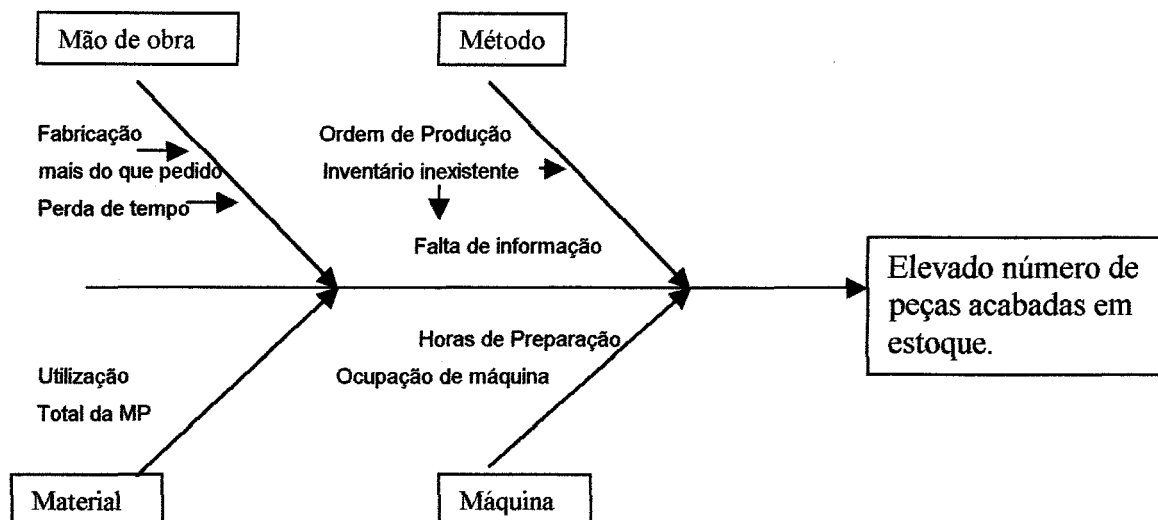


Figura 5 – Espinha de Peixe

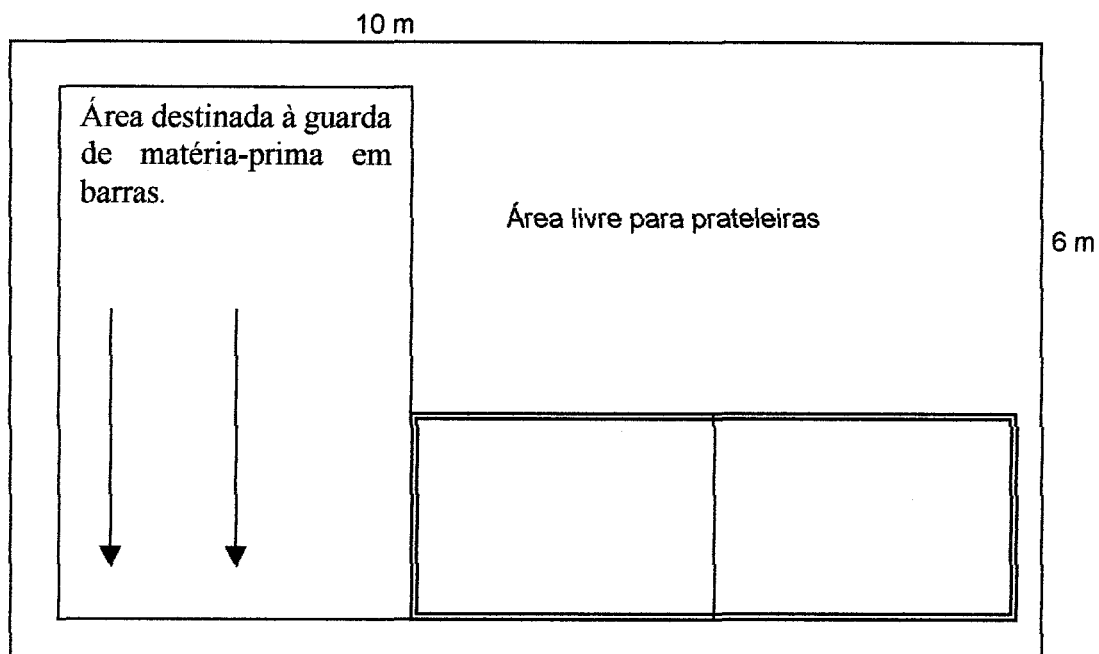
Através da ferramenta Espinha de Peixe pode-se levantar as possíveis causas do problema. O elevado número de peças acabadas em estoque possivelmente é ocasionada devido a liberação da área comercial para a fabricação a mais do lote solicitado pelo cliente.

## 4. PROPOSTA

### 4.1 FLUXOS DOS PROCESSO INTERNOS

#### 4.1.1. AMBIENTE INTERNO - ALMOXARIFADO

Para melhorar a organização do almoxarifado faz-se necessário, primeiramente, a ampliação do espaço existente; da seguinte forma.



Organização da área livre:

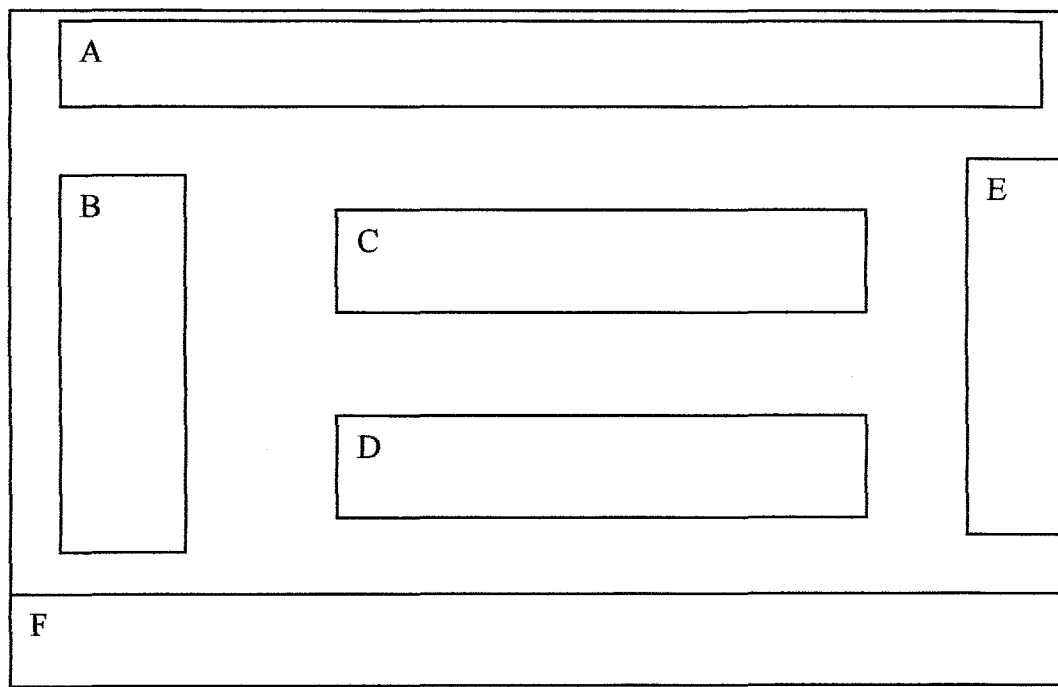


Figura 6 - Croqui para a ampliação do almoxarifado.

Legenda: A) Peças Prontas; B) Instrumentos de Medição; C) Prateleira de Dispositivos; D) Peças em estoque; E) Material Elétrico; F) Ferramentas.

#### 4.1.2. CONTROLE DOS MATERIAIS

O fluxograma abaixo apresenta um modelo para administração de todos os materiais da empresa que deveriam ser controlados e registrados pelo departamento de almoxarifado.

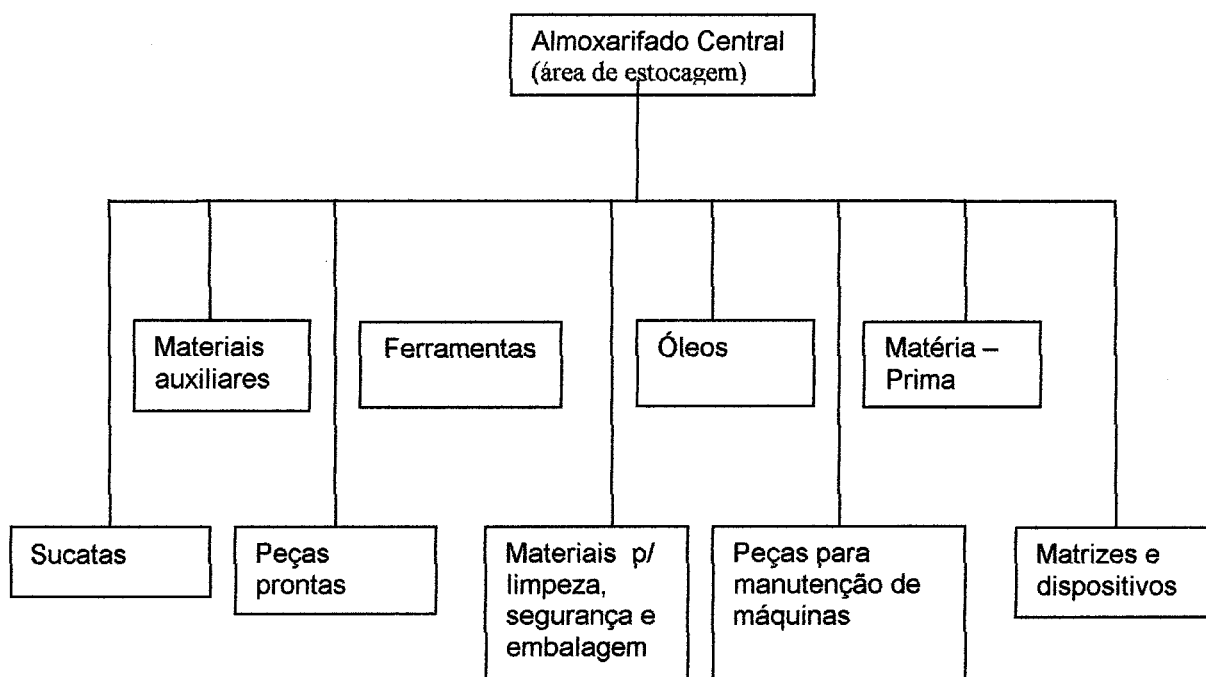


Figura 7 – Fluxograma de administração do almoxarifado

## 4.2. INFORMATIZAÇÃO

A informatização de todos os produtos contidos no almoxarifado, como dados gerais indicados na tabela 2 e dados mais específicos informados na tabela 3.

Grupo de produtos	Descrição	Especificação
01	Matéria prima	Alumínio, latão, aço....
02	Ferramentas	Broca, Fresa, pastilhas...
03	Óleos	Integral, solúvel...
04	Peças para manutenção de máquinas	Correias, garras...
05	Instrumentos de Medição	Calibradores, paquímetro....
06	Embalagens	Caixas, papel...
07	Materiais elétricos	Chaves, motores...
08	Materiais diversos	Panos de limpeza...
09	Peças acabadas	Buchas, arruelas...

Tabela 2 – Dados gerais dos produtos em estoque

Cód do produto	Descrição do produto	Cód do fornecedor/Cliente	Unid em estoque	Unid pedidas	Preço unitário	Nível de estoque
09	Bucha	002	10	10	R\$ 35,00	20
05	Calibrador	015	01	0	R\$ 250,00	01
03	Solgren II	026	01	01	R\$ 85,00	02

Tabela 3 – Dados específicos de cada produto em estoque

O Gestor se constitui num software que integra todas as informações da empresa. O próprio programa é capaz de tomar decisões sozinho. Ou seja, no momento em que se emite um pedido, imediatamente altera-se o planejamento de vendas, compra-se matéria prima necessária e já é possível dar ao cliente uma boa estimativa do prazo de entrega. O fechamento contábil do mês, em que relatórios eram elaborados em pelo menos 20 dias, praticamente deixa de existir. Os resultados fiscais disponíveis irão depender apenas da aprovação de auditores e podem sair em dois ou três dias.

### 4.3. MODELO DE DECISÕES

A direção geral da empresa está em acordo com mudanças, visto que estas poderiam englobar no plano de redução de custos. Como o problema maior é uma mudança de pensamento do Comercial, a proposta é apresentação de um estudo de acompanhamento do fluxo do estoque de peças acabadas e levantamento de custos de peças alienadas.

Sugere-se também uma revisão no procedimento de gerenciamento da utilização de toda a matéria-prima, mediante uma seleção de produtos que possivelmente não sofram alteração de projeto do cliente.

### 4.4. CRONOGRAMA ATIVIDADES

O formato do documento para definição de responsabilidades foi denominado como Matriz de Responsabilidade e apresentado de forma a seguir:

Matriz de Responsabilidades		Departamentos					
Legenda:	Diretoria	Qualidade	Comercial	Compras	Informática	Produção	PCP
R: Principal responsável por implantar a questão							
P: Tem participação/envolvimento na questão e implantação							
ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS							
Campo destinado a questão a ser atendida ou implantada	R						
Procedimentos e Instruções de Trabalho		P	P	R			
Recursos para desenvolvimento do projeto			P				
Sistema Gestor de Administração do Almoxarifado					P		

Figura 8 – Cronograma das atividades

O plano de ação, que contempla a questão a ser implementada, é distribuído para os responsáveis definidos no quadro anterior para definição dos prazos para implantação. Sugere-se o documento apresentado a seguir.

Legenda		Prazo para implementação															
Redigir descrição da atividade	Responsável pela emissão																
Implementar atividade																	
Corrigir erros ocorridos na implementação	Emitido em																
Procedimento	MÊS	Agosto			Setembro			Outubro			Novembro			Dezembro			Número Procedimento
Treinamento da metodologia	DIAS	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	
ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS																	
Projeto e orçamento do novo espaço do almoxarifado																	
Descrição da melhoria a ser implantada																	

Figura 9 – Plano de Ação

Tanto na Matriz de Responsabilidades como no Plano de Ação, deve-se detalhar as melhorias a serem aplicadas. O ideal é que a empresa tenha uma pessoa responsável para pilotar o processo, acompanhando os prazos definidos no plano de ação e a implantação de melhorias. Esta pessoa deve conhecer o plano e as deficiências do processo para poder, além de cobrar os resultados, prestar auxílio na implementação das questões.

Como a elaboração de procedimentos e instruções é um dos pontos básicos para um bom início da implantação do sistema, foi desenvolvido um padrão para padronização da documentação, procedimentos e instruções de trabalho, o qual deve ser aplicado por toda a organização.

Buscando adequar os processos para obter os resultados esperados, propõe-se a implantação de um sistema Gestor e a integração de todas as áreas da administração da organização.

Os ganhos de tempo e economia nos custos administrativos de processamento bem como os benefícios estratégicos são inatingíveis para todos os setores de atividades. Em relação ao ciclo comercial, podem ser feitas estimativas sobre a redução do tempo de espera e da porcentagem de redução de estoque.

Embora tenha-se verificado que o custo do programa é inviável no momento financeiro da empresa, propõe-se um programa de banco de dados Acess para a emissão de relatórios da área de Administração de Materiais.



## 5. CONCLUSÃO

Conclui-se, que para diagnosticar e propor aprimoramentos no Sistema de Administração de Materiais , podem ser utilizadas várias ferramentas da qualidade e existe uma série de aplicações que podem ser efetuadas. Na maioria das vezes, as ferramentas são multifuncionais, ou seja, servem para se identificar várias situações.

A análise de Pareto é a ferramenta importante para que se possa focar as ações sobre as principais causas que afetam um determinado processo.

Assim, a interligação que se faz é que nem todas servem para dar um resultado final. Algumas servem de passo intermediário para se chegar a um resultado posterior; outras necessitam de ferramentas de apoio para gerar a informação desejada.

Dessa forma o brainstorming e a coleta de dados servem de base de dados para a realização do fluxograma, dos gráficos, análise de pareto, histograma e diagrama de dispersão.

Ao final de todo o trabalho verifica-se que um pequeno detalhe do processo de produção e gerenciamento , que é a utilização, sem necessidade, de toda a matéria-prima comprada usinando número de peças a mais que o pedido feito, ocasiona o elevado índice de itens em estoque.

E esse pequeno detalhe, transformado em número, torna-se um custo alto ao final de cada ano, que poderia ser investido em benefícios para a empresa. E a proposta é promover algumas mudanças que gerem maior viabilidade e menores custos à produção, disponibilizando maiores lucros.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ARAUJO, Jorge Siqueira. Administração de Materiais, 3ª edição. São Paulo: Editora Atlas; 1993.
- CAMPOS, Vicente. Controle de Qualidade Total, 6ª edição. Rio de Janeiro: Bloch Editores S.A 1992.
- CHING, Hong Yuh. Gestão de Estoques na Cadeia de Logística Integrada. 2º edição. São Paulo: Editora Atlas, 2001.
- OAKLAND, John S. Gerenciamento da qualidade total – TQM: o caminho para aperfeiçoar o desempenho. Tradução Adalberto Guedes Pereira. São Paulo: Nobel, 1994. 459 p. Traduzido do original Total Quality Management.
- OLIVEIRA, Sidney Teylor de. Ferramentas para o aprimoramento da qualidade. 2 ed. São Paulo: Editora Pioneira; 1996.
- PALADIN, Edson Pacheco. Qualidade total na prática: implantação de sistema de qualidade total. São Paulo: Atlas, 1994.
- STOCKTON, Robert Stansbury. Sistemas Básicos de Controle de Estoques: Conceitos e Análises; traduzido por Dayr Ramos Américo dos Reis. 1ª edição. São Paulo: Editora Atlas, 1976.

## ANEXO I

Resultados de relatórios mensais do almoxarifado							
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	MÉDIA
<b>Matéria-prima</b>	<b>9.100</b>	<b>9.932</b>	<b>11.050</b>	<b>11.450</b>	<b>11.100</b>	<b>10.432</b>	<b>10.511</b>
Alumínio	2.800	3.500	4.100	3.300	3.700	3.650	3.508
Aço	4.900	5.100	4.850	6.200	5.600	5.222	5.312
Latão	1.400	1.332	2.100	1.950	1.800	1.560	1.690
<b>Ferramental</b>	<b>33.601</b>	<b>33.708</b>	<b>33.977</b>	<b>33.224</b>	<b>35.646</b>	<b>35.249</b>	<b>34.234</b>
Brocas	4.631	4.870	5.930	5.404	5.885	5.660	5.397
Cossinetes	6.500	7.640	6.900	6.400	7.476	7.530	7.074
Macho	7.840	7.998	6.884	7.520	7.899	7.349	7.582
Pastilhas	14.630	13.200	14.263	13.901	14.386	14.710	14.182
<b>Peças acabadas</b>	<b>57.563</b>	<b>64.326</b>	<b>61.171</b>	<b>60.857</b>	<b>60.995</b>	<b>60.234</b>	<b>60.858</b>
Cliente A	46.891	52.788	49.651	49.321	49.225	48.136	49.335
Cliente B	3.988	4.258	4.537	4.237	4.609	5.002	4.439
Cliente C	1.733	1.954	1.840	2.079	1.972	1.847	1.904
Cliente D	4.951	5.326	5.143	5.220	5.188	5.249	5.180
<b>TOTAL</b>	<b>100.264</b>	<b>107.966</b>	<b>106.199</b>	<b>105.531</b>	<b>107.741</b>	<b>105.915</b>	<b>105.603</b>